

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Dezember 2000 (28.12.2000)

PCT

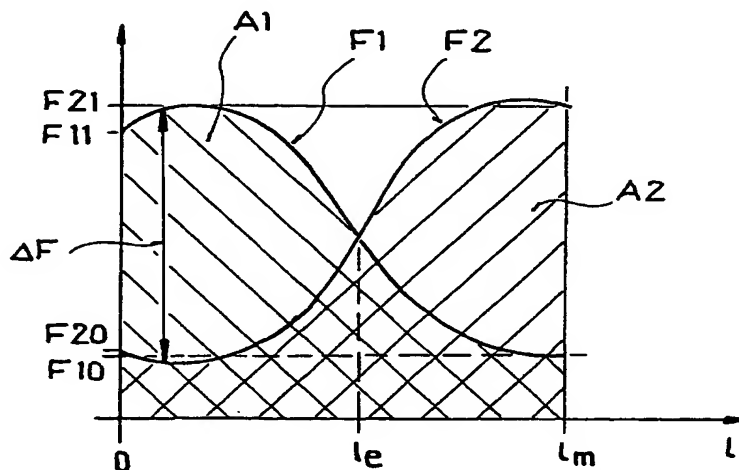
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/79106 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F01L 9/04 (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05210 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VON GAISBERG,  
Alexander [DE/DE]; Goethestrasse 26, D-71717 Beilstein  
(DE). STRUBEL, Dirk [DE/DE]; Wendelinstrasse 11,  
D-70327 Stuttgart (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Juni 2000 (07.06.2000)  
(74) Anwalt: KOLB, Georg; DaimlerChrysler AG, Postfach  
35 35, D-74025 Heilbronn (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(81) Bestimmungsstaat (national): US.  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).  
(30) Angaben zur Priorität: 199 27 823.7 18. Juni 1999 (18.06.1999) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse  
225, D-70567 Stuttgart (DE).  
Veröffentlicht:  
— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC ACTUATOR AND METHOD FOR ADJUSTING SAID ELECTROMAGNETIC ACTUATOR

(54) Bezeichnung: ELEKTROMAGNETISCHER AKTUATOR UND VERFAHREN ZUR JUSTIERUNG DES ELEKTROMAGNETISCHEN AKTUATORS



(57) Abstract: The invention relates to an electromagnetic actuator and to a method for adjusting said electromagnetic actuator. A known electromagnetic actuator comprises two electromagnets that are set apart from each other, an armature which can be moved back and forth between the electromagnets by the magnetic force, against the force of two springs that counteract each other; and regulating means for setting the rest position of the armature to the geometrical central position between the electromagnets. The main disadvantage of an actuator of this type are the high energy requirements of the electromagnets. The inventive actuator has low energy requirements. The springs are pre-stressed in such a way that the same energy is stored in both springs when they are compressed according to a maximum that is predetermined by the armature stroke. The invention is suitable for use for controlling the gaseous exchange in an internal combustion engine.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/79106 A1



— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) Zusammenfassung: Ein bekannter elektromagnetischer Aktuator umfasst zwei im Abstand zueinander angeordnete Elektromagnete, einen durch Magnetkraft zwischen den Elektromagneten gegen die Kraft zweier gegeneinander wirkender Federn hin- und herbewegbaren Anker sowie Stellmittel zur Einstellung der Ruhelage des Ankers auf die geometrische Mittellage zwischen den Elektromagneten. Der wesentliche Nachteil dieses Aktuators liegt in dem hohen Energiebedarf der Elektromagnete. Der neue Aktuator soll einen geringen Energiebedarf aufweisen. Die Federn sind derart vorgespannt, dass bei einer durch den Hubweg des Ankers vorgegebenen maximalen Komprimierung der Federn in beiden Federn die gleiche Energie gespeichert wird. Steuerung des Gaswechsels in einer Brennkraftmaschine.

---

5

BeschreibungElektromagnetischer Aktuator und Verfahren zur Justierung des elektromagnetischen Aktuators

Die Erfindung betrifft einen elektromagnetischen Aktuator gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zum Justieren eines elektromagnetischen Aktuators gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

Aus der DE 196 31 909 A1 ist ein elektromagnetischer Aktuator zur Betätigung eines Gaswechselventils in einer Brennkraftmaschine bekannt. Der Aktuator umfaßt zwei im Abstand zueinander angeordnete Elektromagnete und einen mit dem Gaswechselventil in Wirkverbindung stehenden Anker, der durch Magnetkraft zwischen den Elektromagneten gegen die Kraft zweier gegeneinander wirkender Federn hin- und herbewegbar ist. Der Aktuator weist ferner Stellmittel auf, mit denen die Lage des Ankers bei stromlosen Elektromagneten auf die geometrische Mittellage zwischen den beiden Endpositionen des Ankers eingestellt wird. Als nachteilig erweist sich hierbei die hohe Abhängigkeit des Energiebedarfs des Aktuators von Fertigungstoleranzen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen elektromagnetischen Aktuator gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 anzugeben, dessen Energiebedarf von Fertigungstoleranzen wenig abhängt. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6 anzugeben, durch das die Abhängigkeit des Energiebedarfs des Aktuators von Fertigungstoleranzen minimiert wird.

Die Aufgabe wird bei einem elektromagnetischen Aktuator gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs

1 und bei einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 7 durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 7 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 5 Erfindungsgemäß sind die Federn derart vorgespannt, daß bei einer Komprimierung der Federn um jeweils einen durch den begrenzten Hubweg des Ankers vorgegebenen Federweg in beiden Federn die gleiche Energie gespeichert wird. Hierdurch erreicht man, daß der Anker, wenn er aus seinen beiden Endpositionen losgelassen wird und frei schwingt, sich den beiden Elektromagneten gleich weit nähert. Infolgedessen wird der Einfluß fertigungsbedingter Toleranzen der Bauteile, insbesondere  
10 der Federn, auf das Schwingverhalten des Ankers reduziert. Zudem wird der Gesamtenergiebedarf des Aktuators optimiert, da beide Elektromagnete aufgrund des sich ihnen gleich weit nähernden Ankers den gleichen Strombedarf aufweisen. Würde der Anker sich nämlich beim freien Schwingen dem einen Elektromagneten stärker nähern als dem anderen, dann würde der Strombedarf des einen Elektromagneten  
15 zwar um einen bestimmten Betrag sinken, der Strombedarf des anderen Elektromagneten würde aber um ein Vielfaches dieses Betrags ansteigen, so daß auch der Gesamtenergiebedarf des Aktuators gegenüber dem optimalen Wert ansteigen würde.
- 20 Vorzugsweise weist mindestens eine der Federn eine nichtlineare Federkennlinie, vorteilhafterweise eine Kennlinie mit einem Maximalwert bei einer zwischen den Elektromagneten liegenden Position des Ankers, auf. Aufgrund der nichtlinearen Federkennlinie der einen oder beider Federn wird einerseits gewährleistet, daß der Anker mit großen Kräften beschleunigt wird, was eine hohe Schaltfrequenz zur Folge  
25 hat, andererseits erreicht man dadurch, daß in den Endpositionen des Ankers geringe Kräfte wirken, so daß auch der Energiebedarf des Aktuators zum Festhalten des Ankers in seinen Endpositionen gering ist.

- Zur Justierung dieses elektromagnetischen Aktuators wird für jede Feder der Verlauf der Federkraft gemessen, der sich ergibt, wenn die jeweilige Feder um einen dem  
30 Hubweg des Ankers entsprechenden Federweg komprimiert wird. Aus den gemessenen Verläufen der Federkräfte wird die Energie ermittelt, die aufgrund der Komprimierung der jeweiligen Feder in dieser gespeichert wird. Anschließend wird die

Vorspannung einer oder beider Federn derart eingestellt, daß in beiden Federn die gleiche Energie gespeichert wird.

Die Justierung des Aktuators kann während der Herstellung des Aktuators erfolgen, denkbar ist aber auch eine Justierung während des Betriebs, um Änderungen von Betriebsgrößen, wie sie beispielsweise aufgrund von Temperatureffekten, Abnutzung oder Alterung auftreten können, zu kompensieren.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1            einen elektromagnetischen Aktuator zur Betätigung eines Gaswechselventils in einer Brennkraftmaschine,
- Figur 2            ein erstes Kraft-Weg-Diagramm mit Federkennlinien,
- Figur 3            ein zweites Kraft-Weg-Diagramm mit Federkennlinien.

Gemäß der Figur 1 umfaßt der erfindungsgemäße Aktuator einen mit einem Gaswechselventil 5 in Kraftwirkung stehenden Stößel 4, einen mit dem Stößel 4 quer zur Stößel-Längsachse befestigten Anker 1, einen als Schließmagnet wirkenden Elektromagneten 3 sowie einen als Öffnungsmagnet wirkenden weiteren Elektromagneten 2, der vom Schließmagnet 3 Richtung der Stößel-Längsachse beabstandet angeordnet ist. Die Elektromagnete 2, 3 weisen jeweils eine Erregerspule 20 bzw. 30 und einander gegenüberliegende Polflächen auf. Durch abwechselnde Bestromung der beiden Elektromagnete 2, 3, d. h. der Erregerspulen 20 bzw. 30, wird der Anker 1 entlang eines durch die Elektromagnete 2, 3 begrenzten Hubweges zwischen den Elektromagneten 2, 3 hin- und herbewegt. Eine Federanordnung mit einer in Öffnungsrichtung auf den Anker 1 wirkenden ersten Feder 61 und einer in Schließrichtung auf den Anker 1 wirkenden zweiten Feder 62 bewirken, daß der Anker 1 im stromlosen Zustand der Erregerspulen 20, 30 in einer Gleichgewichtslage zwischen den Elektromagneten 2, 3 festgehalten wird. Ferner sind Stellmittel 71, 72 zur Einstellung der Vorspannungen der Federn 61, 62 vorgesehen. Die Stellmittel 71, 72 können beispielsweise als Scheiben ausgeführt sein, die eine Komprimierung der Federn 71, 72 bewirken und somit die Vorspannung der jeweiligen Feder 71, 72

vorgeben. Sie können aber auch steuerbar ausgeführt sein und eine stufenlose Variation der Vorspannung ermöglichen.

5 Zum Starten des Aktuators wird einer der Elektromagnete 2, 3 durch Anlegen einer Erregerspannung an die entsprechende Erregerspule 20 bzw. 30 bestromt, d. h. eingeschaltet, oder es wird eine Anschwingroutine initiiert, durch die der Anker 1 zunächst durch wechselweises Bestromen der Elektromagnete 2, 3 in Schwingung versetzt wird, um nach einer Einschwingzeit auf die Polfläche des Schließmagneten 2 oder die Polfläche des Öffnungsmagneten 3 aufzutreffen.

10 Bei geschlossenem Gaswechselventil 5 liegt der Anker 1 wie in Figur 1 gezeigt an der Polfläche des Schließmagneten 3 an und er wird solange in dieser Position – der oberen Endposition – festgehalten, solange der Schließmagnet 3 bestromt wird. Um das Gaswechselventil 5 zu öffnen wird der Schließmagnet 3 abgeschaltet und anschließend der Öffnungsmagnet 2 eingeschaltet. Die in Öffnungsrichtung wirkende erste Feder 61 beschleunigt den Anker 1 über die Ruhelage hinaus. Durch den nun  
15 bestromten Öffnungsmagneten 2 wird dem Anker 1 zusätzlich kinetische Energie zugeführt, so daß dieser trotz etwaiger Reibungsverluste die Polfläche des Öffnungsmagneten 2 erreicht und dort – an der unteren Endposition, diese ist in der Figur 1 gestrichelt angedeutet – bis zur Abschaltung des Öffnungsmagneten 2 festgehalten wird. Zum erneuten Schließen des Gaswechselventils 5 wird der Öffnungsmagnet 2 ausgeschaltet und der Schließmagnet 3 anschließend wieder eingeschaltet. Der Anker 1 wird somit durch die zweite Feder 62 zum Schließmagneten 3  
20 bewegt und wird dort an dessen Polfläche festgehalten.

25 Der Hubweg  $l_m$  des Ankers 1, den der Anker 1 durchläuft – die Bewegung des Ankers 1 wird im folgenden als Flug bezeichnet –, ist aufgrund des vorgegebenen Abstands zwischen den Elektromagneten 2, 3 begrenzt. Die Verläufe der Federkräfte der beiden Federn 61, 62, d. h. der Kräfte, mit denen die Federn 61, 62 auf den Anker 1 wirken, sind von der Ankerposition  $l$  abhängig und lassen sich anhand von Federkennlinien beschreiben. Im Kraft-Weg-Diagramm aus Figur 2 ist die Federkennlinie der ersten Feder 61 mit  $F_1$  bezeichnet und die Federkennlinie der zweiten  
30 Feder 62 mit  $F_2$  bezeichnet. Beim Flug des Ankers 1 von der oberen Endposition zur unteren Endposition, d. h. von der Ankerposition 0 zu der Ankerposition  $l_m$ , steigt die Kraft der ersten Feder 61 von einem Haltewert  $F_{11}$  zunächst auf einen Maximalwert  $F_{13}$  an, der bei der Ankerposition  $l_x$  erreicht wird, um anschließend auf

einen unter dem Haltewert  $F_{11}$  liegenden Endwert  $F_{10}$  abzufallen, der bei der Ankerposition  $l_m$ , d. h. bei am Öffnungsmagneten 2 anliegenden Anker 1, erreicht wird. Die Federkraft der zweiten Feder 62 steigt hingegen von einem in der oberen Endposition des Ankers 1 wirkenden Endwert  $F_{20}$  monoton aber nichtlinear auf einen Haltewert  $F_{21}$  an, der in der unteren Endposition des Ankers 1 erreicht wird. Die Endwerte  $F_{10}$ ,  $F_{20}$  geben die Vorspannung der jeweiligen Feder 61 bzw. 62 an; sie sind derart eingestellt, daß die Fläche  $A_1$  unter der Federkennlinie  $F_1$  gleich der Fläche  $A_2$  unter der Federkennlinie  $F_2$  ist. Die Flächen  $A_1$  und  $A_2$  entsprechen dabei der Energie, die in der jeweiligen Feder 61, 62 gespeichert wird, wenn diese aufgrund der Ankerbewegung komprimiert wird. Die beiden Federkennlinien 61, 62 schneiden sich in einem Punkt, der die energetische Mittellage  $l_e$  des Ankers 1 vorgibt; diese energetische Mittellage  $l_e$ , die der Anker 1 bei stromlosen Elektromagneten 2, 3 einnimmt, stimmt bei Federn mit unterschiedlichen Federkennlinien im allgemeinen nicht mit der geometrischen Mittellage zwischen den Elektromagneten 2, 3 überein.

Der wesentliche Vorteil der ersten Feder 61 liegt darin, daß sie einerseits aufgrund des Maximalwertes  $F_{13}$  ihrer Federkennlinie  $F_1$  in der Lage ist, trotz des geringen Haltewertes  $F_{11}$  soviel Energie zu speichern, daß der Anker 1 beim Entspannen der ersten Feder 61 mit hoher Geschwindigkeit bewegt wird, was zu kurzen Schaltzeiten führt. Aufgrund des geringen Haltewertes  $F_{11}$  ist andererseits der Strombedarf zum Festhalten des Ankers 1 in seiner oberen Endposition und somit der Energiebedarf des Aktuators gering.

Beim Kraft-Weg-Diagramm gemäß Figur 3 weist die Federkennlinie  $F_2$  der zweiten Feder 62 mit zunehmendem Abstand  $l$  zwischen Anker 1 und Schließmagnet 2 zunächst einen abnehmenden Verlauf, dann einen steigenden Verlauf und anschließend wieder einen abnehmenden Verlauf auf. Die Flächen  $A_1$ ,  $A_2$  unter den Federkennlinien  $F_1$ ,  $F_2$  der Federn 61, 62 sind wiederum gleich groß. Bei diesen Federkennlinien  $F_1$ ,  $F_2$  erweist es sich als vorteilhaft, daß die Differenz  $\Delta F$  zwischen den beiden Federkennlinien  $F_1$ ,  $F_2$ , d. h. die auf den Anker 1 wirkende resultierende Kraft, für einen großen Bereich des Abstands  $l$  zwischen dem Anker 1 und Schließmagnet 3 groß ist. Infolgedessen läßt sich das Gaswechselventil 5 auch gegen einen Brennrauminnendruck öffnen, d. h. der Energiebedarf des Öffnungsmagneten 2 ist aufgrund der während des Öffnungsvorgangs wirkenden hohen resultierenden Kraft  $\Delta F$  gering.

- Die Justierung des Aktuators erfolgt vor dem Einbau des Aktuators in die Brennkraftmaschine. Dabei wird zunächst die Vorspannung der zweiten Feder 62 auf den Endwert F20 eingestellt, bei dem ein sicheres Schließen des Gaswechselventils 5 gewährleistet wird. Anschließend wird die zweite Feder 62 um den dem Hubweg Im des Ankers 1 entsprechenden Federweg komprimiert und der Verlauf der Federkraft, der sich dabei ergibt, abschnittsweise gemessen und abschnittsweise über den Federweg integriert. Das Ergebnis dieser Integration entspricht der Energie, die hierbei in der zweiten Feder 62 gespeichert wird. Die Messung der Federkraft kann dabei mittels einer Kraftmeßdose oder einer Meßuhr erfolgen.
- 10 In gleicher Weise wird auch die Energie ermittelt, die in der ersten Feder 61 gespeichert wird, wenn der Anker 1 von seiner unteren Endposition in seine obere Endposition bewegt wird, nämlich durch Messung des sich aufgrund der Ankerbewegung ergebenden Verlaufs der Federkraft der ersten Feder 61 und durch Integration dieses Verlaufs über den Federweg, um den die erste Feder 61 hierbei komprimiert wird. Anschließend werden die so ermittelten Energiewerte miteinander verglichen und die Vorspannung der ersten Feder 61 derart eingestellt, daß in den beiden Federn 61, 61 die gleiche Energie gespeichert wird, wenn diese um den Hubweg Im komprimiert werden. Der Aktuator wird erst nach dieser Einstellung in die Brennkraftmaschine eingebaut.
- 20 Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Aktuator vor dessen Inbetriebnahme justiert. Denkbar sind jedoch auch eine Justierung während des Betriebs, und eine Nachjustierung in Abhängigkeit von Betriebsparametern. In diesem Fall sind die Stellmittel steuerbar ausgeführt und die Verläufe der Federkräfte werden mit Meßmitteln, auf die die Federn wirken, beispielsweise mit Drucksensoren, insbesondere mit Piezokristallen, gemessen. Die Stellmittel werden dann in Abhängigkeit der gemessenen Federkräfte durch Steuermittel derart gesteuert, daß bei der während des Betriebs maximal möglichen Komprimierung der Federn 61, 62 in beiden Federn die gleiche Energie gespeichert wird.
- 25



Patentansprüche

- 5 1. Elektromagnetischer Aktuator mit zwei im Abstand zueinander angeordneten Elektromagneten und einem gegen die Kraft zweier gegeneinander wirkender Federn (61, 62) zwischen den Elektromagneten (2, 3) entlang eines Hubwegs (lm) hin- und herbewegbaren Anker (1), dadurch gekennzeichnet, daß die Federn (61, 62) derart vorgespannt sind, daß bei einer durch den Hubweg (lm) des Ankers (1) vorgegebenen Komprimierung der Federn (61, 62) in beiden Federn (61, 62) die gleiche Energie (A1, A2) gespeichert wird.
- 10 2. Elektromagnetischer Aktuator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Federn (61, 62) eine nichtlineare Federkennlinie (F1) aufweist.
- 15 3. Elektromagnetischer Aktuator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkennlinie (F1) mindestens einer der Federn (61, 62) einen Maximalwert (F13) bei einer von den beiden Elektromagneten (2, 3) beabstandeten Position (lx) des Ankers (1) aufweist.
4. Elektromagnetischer Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Stellmittel (71, 72) zur Einstellung der Vorspannung der Federn (61, 62) vorgesehen sind.
- 20 5. Elektromagnetischer Aktuator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Meßmittel zum Messen der Verläufe der Federkräfte der Federn (61, 62) vorgesehen sind.
- 25 6. Elektromagnetischer Aktuator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Steuermittel zum Ansteuern der Stellmittel nach Maßgabe der gemessenen Verläufe der Federkräfte vorgesehen sind.
7. Verfahren zur Justierung eines elektromagnetischen Aktuators mit zwei im Abstand zueinander angeordneten Elektromagneten (2, 3) und einem entlang eines

Hubwegs gegen die Kraft zweier gegeneinander wirkender Federn (61, 62) zwischen den Elektromagneten (2, 3) hin- und herbewegbaren Anker (1), dadurch gekennzeichnet, daß für jede Feder (61, 62) der Verlauf (F1, F2) der Federkraft gemessen wird, der sich ergibt, wenn die jeweilige Feder (61, 62) um einen dem Hubweg (lm) des Ankers (1) entsprechenden Federweg komprimiert wird, daß anhand der gemessenen Verläufe (F1, F2) der Federkräfte die Energie (A1, A2) ermittelt wird, die aufgrund der Komprimierung der jeweiligen Feder (61, 62) in dieser gespeichert wird, und daß die Vorspannung (F10, F20) einer oder beider Federn (61, 62) derart eingestellt wird, daß in beiden Federn (61, 62) die gleiche Energie (A1, A2) gespeichert wird.

1/2

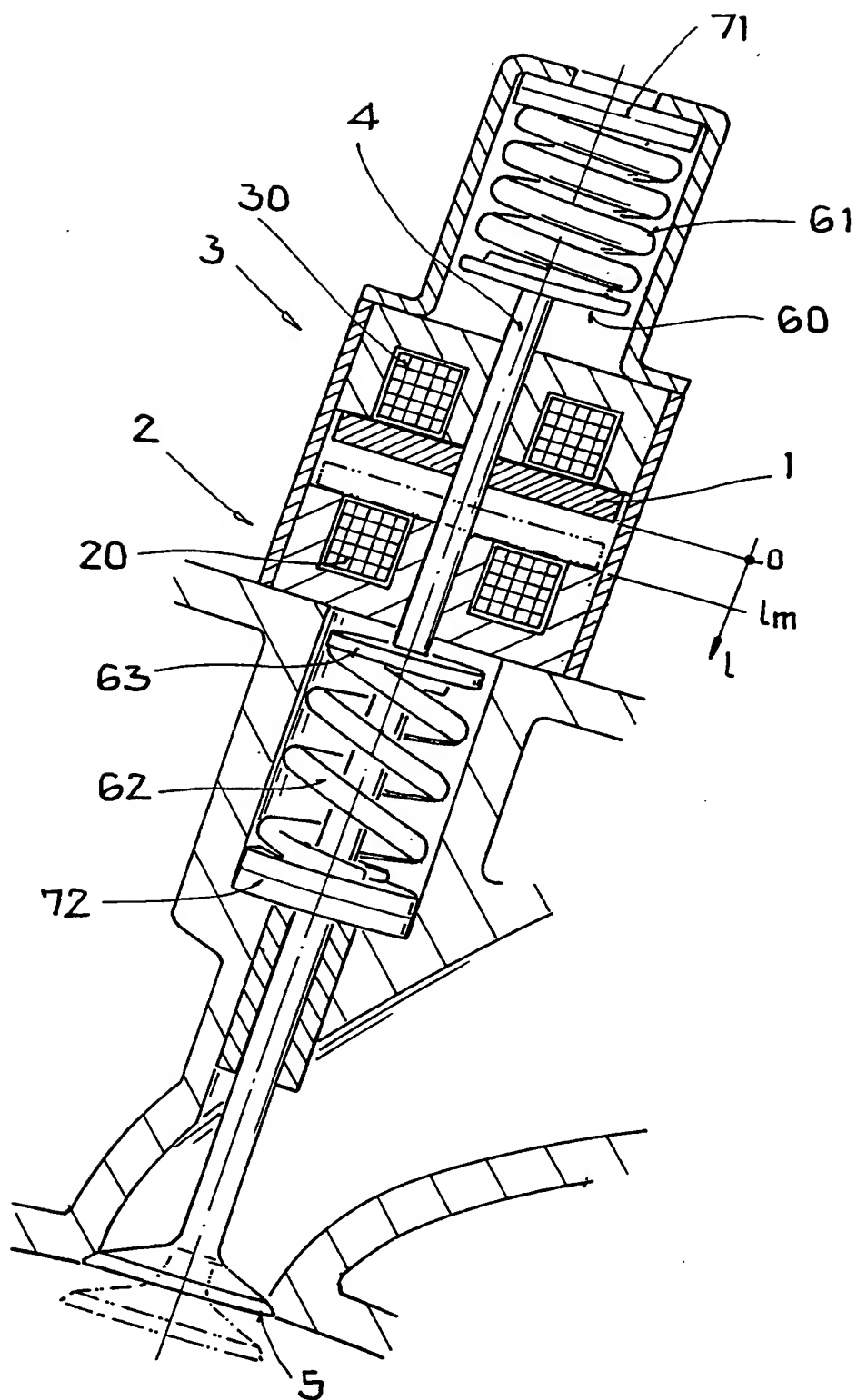
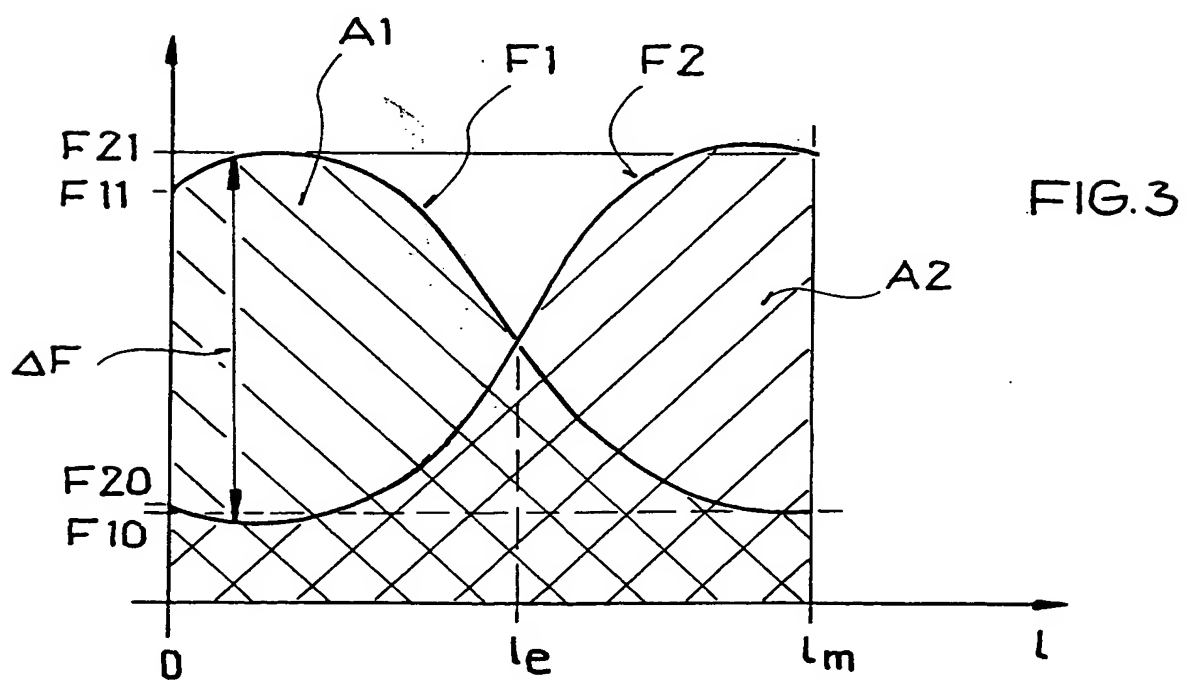
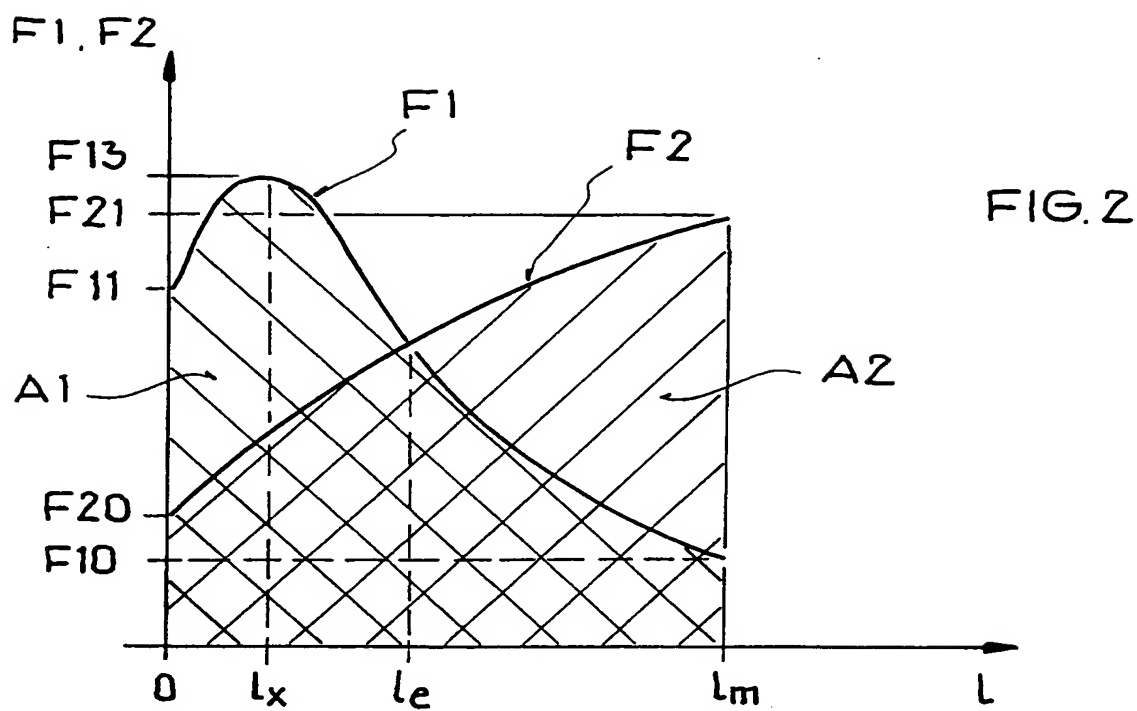


FIG. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/2



**THE SPARK (uspro)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/05210

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01L9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 0 328 192 A (MAGNAVOX CO) 16 August 1989 (1989-08-16) column 1, line 3-16 column 6, line 52 -column 7, line 48 column 7, line 53-55 figures 1,4,5 ---	1,2 3,4
X A	DE 196 31 909 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13 February 1997 (1997-02-13) column 3, line 30-48 column 4, line 10-28; figure 1 ---	1,4 7
X A	US 3 882 833 A (LONGSTAFF KENNETH ET AL) 13 May 1975 (1975-05-13) column 1, line 8-14 column 1, line 40 -column 2, line 24 figures 1,2 --- -/--	1,2 3



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 2000

Date of mailing of the international search report

23/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paquay, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/05210

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 29 152 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13 February 1997 (1997-02-13) column 2, line 59 -column 3, line 6 column 3, line 53-58 figures 1,2 ---	1,2
A	DE 197 25 010 C (DAIMLER BENZ AG) 29 October 1998 (1998-10-29) column 1, line 3-5 column 3, line 24-40 column 3, line 56-64 column 4, line 6-14 figures 1-4 ---	1,4,5,7
A	WO 97 17561 A (AURA SYSTEMS INC) 15 May 1997 (1997-05-15) page 1, line 15-18 page 3, line 23-34 page 7, line 19 -page 8, line 12 -----	1,2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Publication No

PCT/EP 00/05210

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0328192	A	16-08-1989	US 4831973 A CA 1314772 A JP 1227807 A	23-05-1989 23-03-1993 12-09-1989
DE 19631909	A	13-02-1997	US 5804962 A	08-09-1998
US 3882833	A	13-05-1975	GB 1391955 A DE 2335150 A FR 2192242 A JP 1147028 C JP 50047018 A JP 57038763 B	23-04-1975 24-01-1974 08-02-1974 12-05-1983 26-04-1975 17-08-1982
DE 19529152	A	13-02-1997	NONE	
DE 19725010	C	29-10-1998	FR 2764635 A GB 2326196 A, B IT RM980376 A US 6021749 A	18-12-1998 16-12-1998 10-12-1999 08-02-2000
WO 9717561	A	15-05-1997	AT 193589 T AU 4237096 A DE 69517335 D EP 0796402 A US 5772179 A	15-06-2000 29-05-1997 06-07-2000 24-09-1997 30-06-1998

✓

✓

✓

✓

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F01L9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 0 328 192 A (MAGNAVOX CO) 16. August 1989 (1989-08-16) Spalte 1, Zeile 3-16 Spalte 6, Zeile 52 -Spalte 7, Zeile 48 Spalte 7, Zeile 53-55 Abbildungen 1,4,5 ---	1,2 3,4
X A	DE 196 31 909 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13. Februar 1997 (1997-02-13) Spalte 3, Zeile 30-48 Spalte 4, Zeile 10-28; Abbildung 1 ---	1,4 7
X A	US 3 882 833 A (LONGSTAFF KENNETH ET AL) 13. Mai 1975 (1975-05-13) Spalte 1, Zeile 8-14 Spalte 1, Zeile 40 -Spalte 2, Zeile 24 Abbildungen 1,2 --- -/--	1,2 3

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Paquay, J

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 29 152 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13. Februar 1997 (1997-02-13) Spalte 2, Zeile 59 -Spalte 3, Zeile 6 Spalte 3, Zeile 53-58 Abbildungen 1,2 ---	1,2
A	DE 197 25 010 C (DAIMLER BENZ AG) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) Spalte 1, Zeile 3-5 Spalte 3, Zeile 24-40 Spalte 3, Zeile 56-64 Spalte 4, Zeile 6-14 Abbildungen 1-4 ---	1,4,5,7
A	WO 97 17561 A (AURA SYSTEMS INC) 15. Mai 1997 (1997-05-15) Seite 1, Zeile 15-18 Seite 3, Zeile 23-34 Seite 7, Zeile 19 -Seite 8, Zeile 12 -----	1,2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/05210

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0328192 A	16-08-1989	US 4831973 A CA 1314772 A JP 1227807 A	23-05-1989 23-03-1993 12-09-1989
DE 19631909 A	13-02-1997	US 5804962 A	08-09-1998
US 3882833 A	13-05-1975	GB 1391955 A DE 2335150 A FR 2192242 A JP 1147028 C JP 50047018 A JP 57038763 B	23-04-1975 24-01-1974 08-02-1974 12-05-1983 26-04-1975 17-08-1982
DE 19529152 A	13-02-1997	KEINE	
DE 19725010 C	29-10-1998	FR 2764635 A GB 2326196 A,B IT RM980376 A US 6021749 A	18-12-1998 16-12-1998 10-12-1999 08-02-2000
WO 9717561 A	15-05-1997	AT 193589 T AU 4237096 A DE 69517335 D EP 0796402 A US 5772179 A	15-06-2000 29-05-1997 06-07-2000 24-09-1997 30-06-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/

DOCKET NO.: 4223/PCT  
INV.: Alexander VON GALSBERG et al.

TRANSLATOR'S DECLARATION

I, Walter F. Fasse, having an office at: 58G Main Road North,  
Hampden, Maine, 04444-0726, U.S.A. and a mailing address: P. O.  
Box 726, Hampden, Maine, 04444-0726, USA

solemnly declare:

that I am fully conversant and knowledgeable in the German  
language to fluently read, write, and speak it, I am also fully  
conversant and knowledgeable in the English language;


that I have, to the best of my ability, prepared the attached  
accurate, complete and literal translation of:

INTERNATIONAL PCT APPLICATION NO. PCT/EP00/05210

INTERNATIONAL FILING DATE: JUNE 7, 2000

I further declare that all statements made herein of my own  
knowledge are true and that all statements made on information  
and belief are believed to be true; and further that these  
statements were made with the knowledge that willful false  
statements and the like so made are punishable by fine or  
imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the  
United States Code and that such willful false statements may  
jeopardize the validity of the application or any patent issuing  
thereon.

Date: December 18, 2001

  
Walter F. Fasse  
Reg. No.: 36132

USPS EXPRESS MAIL  
EL 871 050 069 US  
DECEMBER 18 2001

10/019336

531 Rec'd PCT/PT. 18 DEC 2001

THIS PAGE BLANK (USPTO)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No  
 PCT/EP 00/05210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 F01L9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 0 328 192 A (MAGNAVOX CO) 16 August 1989 (1989-08-16) column 1, line 3-16 column 6, line 52 -column 7, line 48 column 7, line 53-55 figures 1,4,5	1,2 3,4
X A	DE 196 31 909 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13 February 1997 (1997-02-13) column 3, line 30-48 column 4, line 10-28; figure 1	1,4 7
X A	US 3 882 833 A (LONGSTAFF KENNETH ET AL) 13 May 1975 (1975-05-13) column 1, line 8-14 column 1, line 40 -column 2, line 24 figures 1,2	1,2 3
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 2000

Date of mailing of the international search report

23/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paquay, J

USPS EXPRESS MAIL

EL 871 050 069 US

DECEMBER 18 2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/05210

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 29 152 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13 February 1997 (1997-02-13) column 2, line 59 -column 3, line 6 column 3, line 53-58 figures 1,2	1,2
A	DE 197 25 010 C (DAIMLER BENZ AG) 29 October 1998 (1998-10-29) column 1, line 3-5 column 3, line 24-40 column 3, line 56-64 column 4, line 6-14 figures 1-4	1,4,5,7
A	WO 97 17561 A (AURA SYSTEMS INC) 15 May 1997 (1997-05-15) page 1, line 15-18 page 3, line 23-34 page 7, line 19 -page 8, line 12	1,2

USPS EXPRESS MAIL  
EL 871 050 069 US  
DECEMBER 18 2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/EP 00/05210

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0328192 A	16-08-1989	US 4831973 A CA 1314772 A JP 1227807 A	23-05-1989 23-03-1993 12-09-1989
DE 19631909 A	13-02-1997	US 5804962 A	08-09-1998
US 3882833 A	13-05-1975	GB 1391955 A DE 2335150 A FR 2192242 A JP 1147028 C JP 50047018 A JP 57038763 B	23-04-1975 24-01-1974 08-02-1974 12-05-1983 26-04-1975 17-08-1982
DE 19529152 A	13-02-1997	NONE	
DE 19725010 C	29-10-1998	FR 2764635 A GB 2326196 A,B IT RM980376 A US 6021749 A	18-12-1998 16-12-1998 10-12-1999 08-02-2000
WO 9717561 A	15-05-1997	AT 193589 T AU 4237096 A DE 69517335 D EP 0796402 A US 5772179 A	15-06-2000 29-05-1997 06-07-2000 24-09-1997 30-06-1998

USPS EXPRESS MAIL  
EL 871 050 069 US  
DECEMBER 18 2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interne Aktenzeichen

PCT/EP 00/05210

4223/PCT

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F01L9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 328 192 A (MAGNAVOX CO) 16. August 1989 (1989-08-16)	1,2
A	Spalte 1, Zeile 3-16 Spalte 6, Zeile 52 -Spalte 7, Zeile 48 Spalte 7, Zeile 53-55 Abbildungen 1,4,5	3,4
X	DE 196 31 909 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13. Februar 1997 (1997-02-13)	1,4
A	Spalte 3, Zeile 30-48 Spalte 4, Zeile 10-28; Abbildung 1	7
X	US 3 882 833 A (LONGSTAFF KENNETH ET AL) 13. Mai 1975 (1975-05-13)	1,2
A	Spalte 1, Zeile 8-14 Spalte 1, Zeile 40 -Spalte 2, Zeile 24 Abbildungen 1,2	3
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Paquay, J

USPS EXPRESS MAIL

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat les Aktenzeichen

PCT/EP 00/05210

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 29 152 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13. Februar 1997 (1997-02-13) Spalte 2, Zeile 59 -Spalte 3, Zeile 6 Spalte 3, Zeile 53-58 Abbildungen 1,2	1,2
A	DE 197 25 010 C (DAIMLER BENZ AG) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) Spalte 1, Zeile 3-5 Spalte 3, Zeile 24-40 Spalte 3, Zeile 56-64 Spalte 4, Zeile 6-14 Abbildungen 1-4	1,4,5,7
A	WO 97 17561 A (AURA SYSTEMS INC) 15. Mai 1997 (1997-05-15) Seite 1, Zeile 15-18 Seite 3, Zeile 23-34 Seite 7, Zeile 19 -Seite 8, Zeile 12	1,2

USPS EXPRESS MAIL  
EL 871 050 069 US  
DECEMBER 18 2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/05210

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0328192 A	16-08-1989	US 4831973 A CA 1314772 A JP 1227807 A	23-05-1989 23-03-1993 12-09-1989
DE 19631909 A	13-02-1997	US 5804962 A	08-09-1998
US 3882833 A	13-05-1975	GB 1391955 A DE 2335150 A FR 2192242 A JP 1147028 C JP 50047018 A JP 57038763 B	23-04-1975 24-01-1974 08-02-1974 12-05-1983 26-04-1975 17-08-1982
DE 19529152 A	13-02-1997	KEINE	
DE 19725010 C	29-10-1998	FR 2764635 A GB 2326196 A,B IT RM980376 A US 6021749 A	18-12-1998 16-12-1998 10-12-1999 08-02-2000
WO 9717561 A	15-05-1997	AT 193589 T AU 4237096 A DE 69517335 D EP 0796402 A US 5772179 A	15-06-2000 29-05-1997 06-07-2000 24-09-1997 30-06-1998

USPS EXPRESS MAIL  
EL 871 050 069 US  
DECEMBER 18 2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P303203</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 05210</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>07/06/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/06/1999</b>

Anmelder

**DAIMLERCHRYSLER AG**

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Z** **ichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F01L9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 0 328 192 A (MAGNAVOX CO) 16. August 1989 (1989-08-16) Spalte 1, Zeile 3-16 Spalte 6, Zeile 52 -Spalte 7, Zeile 48 Spalte 7, Zeile 53-55 Abbildungen 1,4,5 ---	1,2 3,4
X A	DE 196 31 909 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13. Februar 1997 (1997-02-13) Spalte 3, Zeile 30-48 Spalte 4, Zeile 10-28; Abbildung 1 ---	1,4 7
X A	US 3 882 833 A (LONGSTAFF KENNETH ET AL) 13. Mai 1975 (1975-05-13) Spalte 1, Zeile 8-14 Spalte 1, Zeile 40 -Spalte 2, Zeile 24 Abbildungen 1,2 ---	1,2 3
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Paquay, J

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 29 152 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13. Februar 1997 (1997-02-13) Spalte 2, Zeile 59 -Spalte 3, Zeile 6 Spalte 3, Zeile 53-58 Abbildungen 1,2 ---	1,2
A	DE 197 25 010 C (DAIMLER BENZ AG) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) Spalte 1, Zeile 3-5 Spalte 3, Zeile 24-40 Spalte 3, Zeile 56-64 Spalte 4, Zeile 6-14 Abbildungen 1-4 ---	1,4,5,7
A	WO 97 17561 A (AURA SYSTEMS INC) 15. Mai 1997 (1997-05-15) Seite 1, Zeile 15-18 Seite 3, Zeile 23-34 Seite 7, Zeile 19 -Seite 8, Zeile 12 -----	1,2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05210

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0328192 A	16-08-1989	US 4831973 A CA 1314772 A JP 1227807 A	23-05-1989 23-03-1993 12-09-1989
DE 19631909 A	13-02-1997	US 5804962 A	08-09-1998
US 3882833 A	13-05-1975	GB 1391955 A DE 2335150 A FR 2192242 A JP 1147028 C JP 50047018 A JP 57038763 B	23-04-1975 24-01-1974 08-02-1974 12-05-1983 26-04-1975 17-08-1982
DE 19529152 A	13-02-1997	NONE	
DE 19725010 C	29-10-1998	FR 2764635 A GB 2326196 A,B IT RM980376 A US 6021749 A	18-12-1998 16-12-1998 10-12-1999 08-02-2000
WO 9717561 A	15-05-1997	AT 193589 T AU 4237096 A DE 69517335 D EP 0796402 A US 5772179 A	15-06-2000 29-05-1997 06-07-2000 24-09-1997 30-06-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Translation**

**PATENT COOPERATION TREATY**

**PCT**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference <b>P303203</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. <b>PCT/EP00/05210</b>	International filing date (day/month/year) <b>07 June 2000 (07.06.00)</b>	Priority date (day/month/year) <b>18 June 1999 (18.06.99)</b>
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <b>F01L 9/04</b>		
Applicant <b>DAIMLERCHRYSLER AG</b>		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand <b>28 November 2000 (28.11.00)</b>	Date of completion of this report <b>28 June 2001 (28.06.2001)</b>
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-6 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ 1-7 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/2-2/2 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/05210

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	4 - 7	YES
	Claims	1 - 3	NO
Inventive step (IS)	Claims	5 - 7	YES
	Claims	1 - 4	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 1. Claim 1

- EP-A-0 328 192 (MAGNAVOX CO) 16 August 1989 (1989-08-16) (D1), (see columns 6-7 and Figures 1-4)
- DE-A-196 31 909 (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13 February 1997 (1997-02-13), (D2), (see column 3, lines 30-48, and Figures 1-4)
- US-A-3 882 833 (LONGSTAFF KENNETH ET AL) 13 May 1975 (1975-05-13), (D3), (see Figures 1-2)
- DE-A-195 29 152 (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13 February 1997 (1997-02-13), (D4), (see column 3, lines 1-6 and Figures 1-2)
- DE-C-197 25 010 (DAIMLER BENZ AG) 29 October 1998 (1998-10-29), (D5), (see page 7, lines 20-30 and Figure 1).

disclose

*"An electromagnetic actuator with two electromagnets which are spaced apart from each other and with an armature moving back and forth along a displacement path against the force of two counteracting springs, with the springs being pre-stressed in such a way that the springs undergo a compression of given by the displacement path of the armature, the two springs store the same energy (\*)."*

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

The subject matter of Claim 1 therefore is not novel under PCT Article 33(2).

- (\*) The same energy is stored with two identical springs, whether linear or not. With linear springs a centred position is only obtained with identical springs.

**2. Claim 2**

Dependent Claim 2 does not appear to contain any additional measures which, even in combination with the features of Claim 1, to which it refers, could lead to a novel subject matter because it only contains details which are known from D1, D3 (stepwise linear springs), D4, and D5.

**3. Claim 3**

Dependent Claim 3 does not appear to contain additional features which, in combination with the features of any claim to which Claim 3 refers, would lead to a novel subject matter because it only contains details which are known from D1-D5. The attention of the applicant is drawn to the fact that each of the springs of D1-D5 has a spring characteristic which has a maximum value when the armature is spaced at a distance from one of the two electromagnets.

**4. Claim 4**

Dependent Claim 4 does not appear to contain additional features which, in combination with the features of any of the claims to which Claim 4 refers, could lead to a subject matter involving an inventive step because it only contains details which are part of the general knowledge of a person skilled in the art of machine construction

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(compensation plates are general machine parts).

**5. Claim 5**

The measures defined in the characterising part of Claim 5 result from a step that is no straightforward development of the cited prior art. The actuator according to Claim 5 therefore involves an inventive step.

The invention described in Claim 5 therefore meets the PCT requirements as regards novelty, inventive step and industrial applicability (PCT Article 33(2)-(4)).

**6. Claim 6**

The invention defined in Claim 6 contains the measuring means defined in Claim 5 and therefore meets the PCT requirements as regards novelty, inventive step and industrial applicability (PCT Article 33(2)-(4)).

**7. Claim 7**

The invention defined in Claim 7 contains the measuring means defined in Claim 5 and therefore meets the PCT requirements as regards novelty, inventive step and industrial applicability (PCT Article 33(2)-(4)).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.   
PCT/EP 00/05210

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

### 1. Prior art

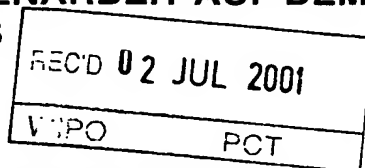
The description should mention **D1**, **D4** or **D5** as the closest prior art (PCT Rule 5.1(a)(ii)).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT



### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

T3



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P303203/WO/1	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05210	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 18/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F01L9/04		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  28/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  28.06.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Paulson, B  Tel. Nr. +49 89 2399 8437 

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-6                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-7                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2-2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05210

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	4,5,6,7
	Nein: Ansprüche	1,2,3
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	5,6,7
	Nein: Ansprüche	1,2,3,4
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**V.1          Anspruch 1**

Aus:

- EP-A-0 328 192 (MAGNAVOX CO) 16. August 1989 (1989-08-16) (**D1**), (siehe Spalte 6-7, sowie Figuren 1-4)
- DE 196 31 909 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13. Februar 1997 (1997-02-13), (**D2**), (siehe Spalte 3, Zeilen 30-48, sowie Figuren 1-4)
- US-A-3 882 833 (LONGSTAFF KENNETH ET AL) 13. Mai 1975 (1975-05-13), (**D3**), (siehe Figuren 1-2)
- DE 195 29 152 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 13. Februar 1997 (1997-02-13), (**D4**), (siehe Spalte 3, Zeilen 1-6, sowie Figuren 1-2)
- DE 197 25 010 C (DAIMLER BENZ AG) 29. Oktober 1998 (1998-10-29), (**D5**), (siehe Seite 7, Zeilen 20-30, sowie Figur 1)

ist bekannt:

*"Ein elektromagnetischer Aktuator mit zwei im Abstand zueinander angeordneten Elektromagneten und einem gegen die Kraft zweier gegeneinander wirkender Federn zwischen den Elektromagneten entlang eines Hubwegs hin- und herbewegen Anker, wobei die Federn derart vorgespannt sind, daß bei einer durch den Hubweg des Ankers vorgegebenen Komprimierung der Federn in beiden Federn die gleiche Energie (\*) gespeichert wird."*

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher nicht neu im Sinne des Artikels 33(2) PCT.

- (\*) Die gleiche Energie wird mit zwei identische Federn gespeichert, ob linear oder nicht. Eine Mittelposition wird bei linearen Federn nur bei identischen Federn erreicht.

**V.2          Anspruch 2**

Der abhängige Anspruch 2 scheint keine zusätzlichen Merkmale zu enthalten, die auch in Kombination mit den Merkmalen von Anspruch 1, auf den er rückbezogen ist, zu einem auf Neuheit beruhenden Gegenstand führen könnte, da er lediglich Details aufweist, welche aus **D1**, **D3** (schrittweise lineare Federn), **D4** und **D5** bekannt sind.

**V.3          Anspruch 3**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Der abhängige Anspruch 3 scheint keine zusätzlichen Merkmale zu enthalten, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den er rückbezogen ist, zu einem auf Neuheit beruhenden Gegenstand führen könnte, da er lediglich Details aufweist, welche aus **D1-D5** bekannt sind. Hierbei wird der Anmelder darauf hingewiesen, daß jeder Feder der **D1-D5** eine Federkennlinie aufweist die ein Maximalwert hat wenn der Anker von **einer** der beiden Elektromagneten beabstandet ist.

#### **V.4        Anspruch 4**

Der abhängige Anspruch 4 scheint keine zusätzlichen Merkmale zu enthalten, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den er rückbezogen ist, zu einem auf erfinderischer Tätigkeit beruhenden Gegenstand führen könnte, da er lediglich Details aufweist, welche zur allgemeinen Kenntnis eines Fachmanns auf dem technischen gebiet des Maschinenbaus gehören (Ausgleichteilern sind allgemeine Maschinenbauteile).

#### **V.5        Anspruch 5**

Die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 5 definierten Maßnahmen resultieren aus einem Schritt, der keine schlüssige Weiterbildung des zitierten Standes der Technik darstellt. Der Aktuator gemäß Anspruch 5 beruht daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die in Anspruch 1 definierte Erfindung genügt damit hinsichtlich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit den Erfordernissen des Artikels 33(2) bis 33(4) PCT.

#### **V.6        Anspruch 6**

Die in Anspruch 1 definierte Erfindung beinhaltet das in Anspruch 5 definierte Meßmittel und genügt damit hinsichtlich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit den Erfordernissen des Artikels 33(2) bis 33(4) PCT.

#### **V.7        Anspruch 7**

Die in Anspruch 1 definierte Erfindung beinhaltet das in Anspruch 5 definierte Meßmittel und genügt damit hinsichtlich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit den Erfordernissen des Artikels 33(2) bis 33(4) PCT.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

**VII.1 Stand der Technik**

In der Beschreibung ist **D1**, **D4** oder **D5** als nächstkommender Stand der Technik zu nennen (Regel 5.1a)ii)) PCT.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**